

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-021079

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

G06F 9/44

(21)Application number : 08-173847

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.07.1996

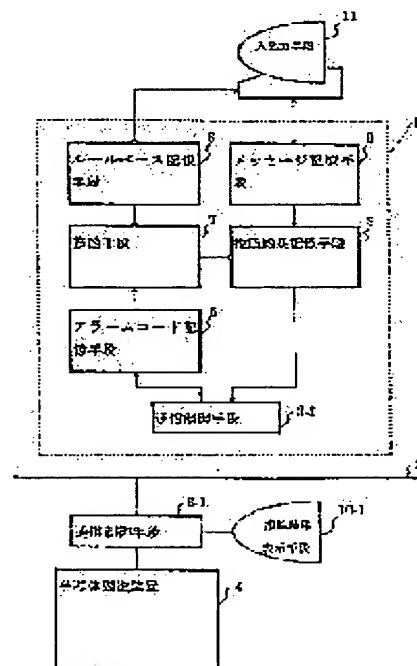
(72)Inventor : WATANABE TAKAHIRO

(54) DEVICE AND METHOD FOR DIAGNOSING FAULT OF SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To speedily inform operator, etc., of the cause of abnormality of a semiconductor manufacturing device and a proper repairing method, by providing an inference result storage means which retrieves a message of an interference result from a storage means and stores it, and an inference result display means which displays the message stored in the means.

SOLUTION: An inference means 7 infers the cause of abnormality and its coping method by a knowledge optical inference method by using an alarm code stored in an alarm code storage means 5 and a rule stored in a rule base storage means 6. The inference result storage means 9 retrieves a message corresponding to the inference result of the inference means 7 from a message storage means 8 and temporarily stores it. The stored message is transmitted to a communication control means 3-1 through a network 2 and displayed by the inference result display means 10-1 connected to the communication control means 3-1. Operator can repair the semiconductor manufacturing device 4 while looking at the display contents.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-21079

(43)公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 9/44

識別記号

5 5 0

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 9/44

5 5 0 D

5 5 0 Z

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-173847

(22)出願日 平成8年(1996) 7月3日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 渡辺 孝裕

大分県大分市大字松岡3500 株式会社東芝

大分工場内

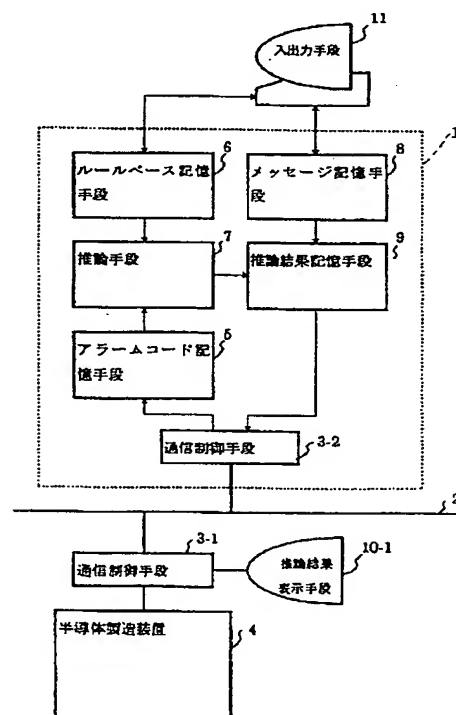
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外 3 名)

(54)【発明の名称】 半導体製造装置の故障診断装置及び半導体製造装置の故障診断方法

(57)【要約】

【課題】 半導体製造装置に異常が発生した場合に、その異常の原因と適切な修復方法をオペレータ等に知らせる半導体製造装置の故障診断装置を提供する。

【解決手段】 半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、アラームコードから半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールで記憶されたルールベース記憶手段と、これらに記憶されているアラームコード及びルールに基づいて半導体製造装置の異常の原因並びに対処方法を推論する推論手段と、その異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、推論手段の推論結果に対応したメッセージをメッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、

前記アラームコードから半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールで記憶されたルールベース記憶手段と、

前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、及び前記ルールベース記憶手段に記憶されているルールに基づいて半導体製造装置の異常の原因並びに対処方法を推論する推論手段と、

半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、

前記推論手段の推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、

前記推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えたことを特徴とする半導体製造装置の故障診断装置。

【請求項 2】 前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、及び前記メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージの修正・追加を行う入出力手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の故障診断装置。

【請求項 3】 半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、

半導体製造装置内のセンサで測定された加工データを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、

前記アラームコードと前記加工データから前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールで記憶されたルールベース記憶手段と、

前記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管理値記憶手段と、

前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工データ、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、及び前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値に基づいて前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論する推論手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、

前記推論手段の推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、

前記推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えたことを特徴とする半

導体製造装置の故障診断装置。

【請求項 4】 前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、及び前記メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージの修正・追加を行う入出力手段を設けたことを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置の故障診断装置。

【請求項 5】 半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、

半導体製造装置内のセンサで測定された加工データを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、

計測装置により測定された半導体製品の検査データを収集し記憶しておく製品検査データ記憶手段と、

前記アラームコード、前記加工データ、及び前記製品検査データから前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールで記憶されたルールベース記憶手段と、

前記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管理値記憶手段と、

前記製品検査データの許容範囲が設定されている製品検査データ管理値記憶手段と、

前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工データ、前記製品検査データ記憶手段に記憶されている製品検査データ、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、及び前記製品検査データ管理値記憶手段に記憶されている製品検査データ管理値に基づいて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論する推論手段と、

半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、

前記推論手段の推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、

前記推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えたことを特徴とする半導体製造装置の故障診断装置。

【請求項 6】 前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、前記製品検査データ管理値記憶手段に記憶されている製品検査データ管理値、及び前記メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージの修正・追加を行う入出力手段を設けたことを特徴とする請求項 5 記載の半導体製造装置の故障診断装置。

【請求項 7】 半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、前記アラームコードから半導体製造装置の異常の

原因並びにその対処方法を推論するための知識がルール
の形で記憶されたルールベース記憶手段と、半導体製造
装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせる
ためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と
を予め備えておき、

前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラーム
コード、及び前記ルールベース記憶手段に記憶されてい
るルールに基づいて半導体製造装置の異常の原因並びに
その対処方法を推論し、

その推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記
憶手段より検索して表示することを特徴とする半導体製
造装置の故障診断方法。

【請求項8】 半導体製造装置で異常が発生した場合の
アラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手
段と、半導体製造装置内のセンサで測定された加工デー
タを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、前記ア
ラームコードと前記加工データから前記半導体製造装置
の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識
がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、前
記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管
理値記憶手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにそ
の対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶し
ているメッセージ記憶手段とを予め備えておき、
前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラーム
コード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工
データ、前記ルールベース記憶手段に記憶されているル
ール、及び前記加工データ管理値記憶手段に記憶されて
いる加工データ管理値に基づいて前記半導体製造装置の
異常の原因並びにその対処方法を推論し、
その推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記
憶手段より検索して表示することを特徴とする半導体製
造装置の故障診断方法。

【請求項9】 半導体製造装置で異常が発生した場合の
アラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手
段と、半導体製造装置内のセンサで測定された加工デー
タを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、計測装
置により測定された半導体製品の検査データを収集し記
憶しておく製品検査データ記憶手段と、前記アラームコ
ード、前記加工データ、及び前記製品検査データから前
記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推
論するための知識がルールの形で記憶されたルールベー
ス記憶手段と、前記加工データの許容範囲が設定されて
いる加工データ管理値記憶手段と、前記製品検査デー
タの許容範囲が設定されている製品検査データ管理値記
憶手段と、半導体装置の異常の原因並びにその対処方法
を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッ
セージ記憶手段とを予め備えておき、

前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラーム
コード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工
データ、前記製品検査データ記憶手段に記憶されている

製品検査データ、前記ルールベース記憶手段に記憶され
ているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶さ
れている加工データ管理値、及び前記製品検査データ管
理値記憶手段に記憶されている製品検査データ管理値に
基づいて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方
法を推論し、

その推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記
憶手段より検索して表示することを特徴とする半導体製
造装置の故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置に
異常が発生した場合に、オペレータ等に対して異常の原
因やその対処方法を知らせることができる半導体製造装
置の故障診断装置、及び半導体製造装置の故障診断方法
に関する。

【0002】

【従来の技術】図4に示すように、従来の半導体製造装
置100において異常が発生した場合は、装置内のマイ
コン101の制御により、ブザー102が鳴動し、モニ
タ画面103にアラームコードや異常の発生した箇所を
示す簡単なメッセージが表示される。このようなエラー
情報を基にオペレータや技術者は装置の修復作業を行
う。

【0003】また、加工された半導体製品は計測装置を
使用して検査し、その際に不良が発見された場合は、技
術者がその検査データを調べて半導体製造装置に問題が
あるかどうかについて判断し、半導体製造装置の修復作
業を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の
半導体製造装置の故障診断方法においては、半導体製造
装置に異常が発生した場合に、上述したようにブザーの
鳴動やアラームコードの表示などの方法でオペレータ等
に知らせるだけであり、故障に関する情報が少なく対処
方法も表示されないため、熟練したオペレータや技術者
でなければ修復作業を行うのが困難なことがあった。

【0005】さらに、加工された半導体製品の不良が発
見された場合でも、専門的な知識を有した技術者が検査
データを調べなければ半導体製造装置に対する修復方法
が分からなかった。

【0006】このようなことから、適切な修復が行われ
ず不良製品を作り込んでしまったり、半導体製造装置を
正常な状態に修復するのに非常に時間がかかる場合があ
り、この点が半導体製造装置の稼働率を低下する要因に
なっていた。

【0007】本発明は、上述の如き従来の問題点を解決
するためになされたもので、その目的は、半導体製造装
置に異常が発生した場合に、速やかにその異常の原因と
適切な修復方法をオペレータ等知らせることができる

半導体製造装置の故障診断装置を提供することである。その他の目的は、半導体製品に不良が検出された場合に、速やかに半導体製造装置の異常の原因と適切な修復方法をオペレータ等に知らせることができる半導体製造装置の故障診断装置を提供することである。さらにその他の目的は、これらの故障診断装置により実施される半導体製造装置の故障診断方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、前記アラームコードから半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、及び前記ルールベース記憶手段に記憶されているルールに基づいて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論する推論手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、前記推論手段の推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、前記推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えたことにある。

【0009】この第1の発明によれば、予めアラームコードから異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールの形でルールベース記憶手段に記憶されている。半導体製造装置で異常が発生した場合は、アラームコードを入力し、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルールを基に例えば知識工学的手法で推論を行い、異常の原因とその対処方法を推論結果表示手段によりオペレータ等に知らせるようにしている。

【0010】第2の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、上記第1の発明において、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、及び前記メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージの修正・追加を行う入出力手段を設けたことにある。

【0011】この第2の発明によれば、ルールベース記憶手段に記憶されている推論のためのルールや、メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージは、入出力手段を用いることによりオペレータや技術者が修正・追加を行うことができる。

【0012】第3の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、半導体製造装置内のセンサで測定された加工データを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、前記アラームコードと前記加工データから前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知

識がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、前記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管理値記憶手段と、前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工データ、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、及び前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値に基づいて前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論する推論手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、前記推論手段の推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、前記推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えたことにある。

【0013】この第3の発明によれば、アラームコードに加えて半導体製造装置内のセンサで計測された加工データも入力し、予め設定されている加工データ管理値（例えば上下限值など）とルールベース記憶手段のルールに基づいた推論を行い、半導体製造装置の異常の原因とその対処方法を推論結果表示手段によりオペレータ等に知らせる。

【0014】第4の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、上記第3の発明において、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、及び前記メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージの修正・追加を行う入出力手段を設けたことにある。

【0015】この第4の発明によれば、記憶されている推論のためのルールや、異常の原因並びにその対処方法に関するメッセージ、加工データ管理値は、入出力手段を用いることによりオペレータや技術者等が修正・追加を行うことができる。

【0016】第5の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、半導体製造装置内のセンサで測定された加工データを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、計測装置により測定された半導体製品の検査データを収集し記憶しておく製品検査データ記憶手段と、前記アラームコード、前記加工データ、及び前記製品検査データから前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、前記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管理値記憶手段と、前記製品検査データの許容範囲が設定されている製品検査データ管理値記憶手段と、前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工データ、前記製品検査データ記憶手段に記憶されている製品検査データ、前記ルールベース記憶手段

に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、及び前記製品検査データ管理値記憶手段に記憶されている製品検査データ管理値に基づいて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論する推論手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段と、前記推論手段の推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して記憶しておく推論結果記憶手段と、前記推論結果記憶手段に記憶されているメッセージを表示する推論結果表示手段とを備えたことにある。

【0017】この第5の発明によれば、アラームコードと加工データに加えて、加工された半導体製品の検査データをも入力し、予め設定されている加工データ管理値（例えば上下限值など）と製品検査データの管理値（例えば上下限值など）とルールベース記憶手段に記憶されているルールとに基づき半導体製造装置の異常の原因とその対処方法を推論し、その推論結果を推論結果表示手段によりオペレータ等に知らせる。

【0018】第6の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、上記第5の発明において、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、前記製品検査データ管理値記憶手段に記憶されている製品検査データ管理値、及び前記メッセージ記憶手段に記憶されているメッセージの修正・追加を行う入出力手段を設けたことにある。

【0019】この第6の発明によれば、記憶されている推論のためのルール、異常の原因並びにその対処方法に関するメッセージ、加工データ管理値、及び製品検査データ管理値は、入出力手段を用いることによりオペレータや技術者等が修正・追加を行うことができる。

【0020】第7の発明である半導体製造装置の故障診断方法の特徴は、半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、前記アラームコードから半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段とを予め備えておき、前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、及び前記ルールベース記憶手段に記憶されているルールに基づいて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論し、その推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して表示することにある。

【0021】この第7の発明によれば、半導体製造装置で異常が発生した場合は、アラームコードを用いて、ルールベース記憶手段に記憶されているルールに基づいて例えば知識工学的手法で半導体製造装置の異常の原因と

対処方法の推論を行い、その推論結果を表示してオペレータ等に知らせる。

【0022】第8の発明である半導体製造装置の故障診断方法の特徴は、半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、半導体製造装置内のセンサで測定された加工データを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、前記アラームコードと前記加工データから前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、前記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管理値記憶手段と、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段とを予め備えておき、前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工データ、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、及び前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値に基づいて前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論し、その推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して表示することにある。

【0023】この第8の発明によれば、アラームコードに加えて半導体製造装置内のセンサーで計測された加工データも用いて、予め設定されている加工データ管理値とルールベース記憶手段のルールに基づいて半導体製造装置の異常の原因とその対処方法の推論を行い、その推論結果を表示してオペレータ等に知らせる。

【0024】第9の発明である半導体製造装置の故障診断方法の特徴は、半導体製造装置で異常が発生した場合のアラームコードを収集し記憶するアラームコード記憶手段と、半導体製造装置内のセンサで測定された加工データを収集し記憶しておく加工データ記憶手段と、計測装置により測定された半導体製品の検査データを収集し記憶しておく製品検査データ記憶手段と、前記アラームコード、前記加工データ、及び前記製品検査データから前記半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するための知識がルールの形で記憶されたルールベース記憶手段と、前記加工データの許容範囲が設定されている加工データ管理値記憶手段と、前記製品検査データの許容範囲が設定されている製品検査データ管理値記憶手段と、半導体装置の異常の原因並びにその対処方法を外部に知らせるためのメッセージを記憶しているメッセージ記憶手段とを予め備えておき、前記アラームコード記憶手段に記憶されているアラームコード、前記加工データ記憶手段に記憶されている加工データ、前記製品検査データ記憶手段に記憶されている製品検査データ、前記ルールベース記憶手段に記憶されているルール、前記加工データ管理値記憶手段に記憶されている加工データ管理値、及び前記製品検査データ管理値記憶手段に記

憶されている製品検査データ管理値に基づいて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論し、その推論結果に対応したメッセージを前記メッセージ記憶手段より検索して表示する。

【0025】この第9の発明によれば、アラームコードと加工データに加えて、加工された半導体製品の検査データをも用いて、予め設定されている加工データの管理値と製品検査データの管理値とルールベース記憶手段に記憶されているルールとに基づいて半導体製造装置の異常の原因とその対処方法を推論し、その推論結果を表示してオペレータ等に知らせる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る半導体製造装置の故障診断装置の構成を示すブロック図である。

【0027】この故障診断装置は、計算機1の中に故障診断を行うための各種手段が納められており、計算機1は通信ネットワーク2と通信制御手段3-1、3-2を介して半導体製造装置4に接続されている。通信制御手段3-1は、半導体製造装置4で異常（故障を含む）が発生した時のアラームコードを取得し、ネットワーク2を介して前記計算機1にアラームコードを送信する。

【0028】計算機1は、その内部に持っている通信制御手段3-2によりアラームコードを受信し、受信されたアラームコードはアラームコード記憶手段5に保存される。ルールベース記憶手段6は、アラームコードから半導体製造装置4の異常の原因や対処方法を推論するための知識をルールの形で記憶している。例えばそのルールの形は次のようになる。

【0029】（ルールの例1）

IF アラームコード=A1 THEN 対処メッセージ=M1.

（ルールの例2）

IF アラームコード=A2 & アラームコード=A3
THEN 対処メッセージ=M2 & 対処メッセージ=M3.

【0030】アラームが殆ど同時に複数発生した場合でも、その対処方法の順番を考えて上記例2のルールのように記述することが可能である。

【0031】推論手段7は、前記アラームコード記憶手段5に記憶されているアラームコードと前記ルールベース記憶手段6に記憶されているルールとにより知識工学的な推論方法により異常の原因や対処方法（対処メッセージ番号）を推論する。メッセージ記憶手段8は、前記推論手段7の推論結果をオペレータに分かり易いように表示するためのメッセージを記憶している。例えば推論手段7の推論結果とメッセージの対応は次のようになっている。

【0032】

（推論結果）M1：推論結果M1に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M2：推論結果M2に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M3：推論結果M3に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

【0033】推論結果記憶手段9は、推論手段7の推論結果に対応したメッセージをメッセージ記憶手段8から検索し、一時的に保存する。その保存されたメッセージはネットワーク2を介して、通信制御手段3-1に伝送され、通信制御手段3-1に接続されている推論結果表示手段10-1により表示される。オペレータはこの表示内容を見ながら、半導体製造装置4の修復作業を行うことができる。

【0034】また前述のルールベース記憶手段6に記憶されているルールと、メッセージ記憶手段8に記憶されているメッセージは、入出力手段11を使用してオペレータや技術者により修正や追加が可能である。

【0035】このように本実施形態では、半導体製造装置で異常が発生した場合、アラームコードから異常の原因とその対処方法を例えば知識工学的的手法により推論し、その推論結果をオペレータ等に知らせるようにしているので、半導体製造装置を正常な状態に修復するまでの時間を短縮することができる。

【0036】図2は、本発明の第2実施形態に係る半導体製造装置の故障診断装置の構成を示すブロック図であり、図1と共通する要素には同一の符号が付されている。

【0037】本実施形態では、アラームコードに加えて、半導体製造装置4内のセンサーで計測された加工データも故障診断に利用している。第1実施形態と構成上で異なる点は、加工データ記憶手段12と加工データ管理値記憶手段13が新たに追加されていることである。

【0038】半導体製造装置4の加工データは、通信制御手段3-1に取得され、ネットワーク2を経由して計算機1内の加工データ記憶手段12に収集される。加工データとしては、例えば電圧、電流、電圧周波数、電流周波数、インピーダンス、圧力、及び温度などがある。

【0039】これらの加工データの上下限值など適切な許容範囲を示す管理値が、加工データ管理値記憶手段13に予め設定されている。ルールベース記憶手段6には上記したアラームコードに関するルールの他に、加工データの許容範囲をチェックするルールが記述されている。例えば加工データに関しては次のようなルールが使用される。

【0040】（ルールの例3）

IF 加工データB1 > B1MAX THEN 対処メッセージ=M4.

（ルールの例4）

IF 加工データB1 < B1MIN THEN 対処メッセージ=M5.

【0041】上記ルールの中で、B1MAXとB1MINが加工データB1に対する管理値（上下限值）であり、前述の加工データ管理値記憶手段13に設定されている。推論手段7は、アラームコード記憶手段5に記憶されているアラームコードと、加工データ記憶手段12に記憶されている加工データと、加工データ管理値記憶手段13に記憶されている管理値とを入力し、ルールベース記憶手段6のルールを基に異常の原因と対処方法を推論する。

【0042】推論結果は第1実施形態と同じように、推論結果表示手段10-1により表示される。ここで、本実施形態の推論結果とメッセージの対応は、例えば次のようになっている。

【0043】

（推論結果）M1：推論結果M1に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M2：推論結果M2に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M3：推論結果M3に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M4：推論結果M4に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M5：推論結果M5に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

【0044】また、加工データ管理値記憶手段13に記憶されている管理値は、入出力手段11を用いてオペレータや技術者により修正や追加設定が可能である。

【0045】このように本実施形態では、半導体製造装置のアラームコードに加えて加工データも用いて、半導体製造装置の異常を例えば知識工学的手法により推論するようにしているので、故障ではないが加工データが異常な状態を検知して速やかに対処することができるため、不良製品の作り込みを防止できると共に半導体製造装置の修復時間を短縮することができる。

【0046】図3は、本発明の第3実施形態に係る半導体製造装置の故障診断装置の構成を示すブロック図であり、図2と共通する要素には同一の符号が付されている。

【0047】本実施形態では、アラームコードと加工データに加えて、更に加工された半導体製品の検査データも利用して故障診断を行っている。上記第2実施形態と構成上で異なる点は、加工された半導体製品を検査する計測装置14が通信制御手段3-3を介してネットワーク2に接続され、通信制御手段3-3には推論結果表示手段10-2が接続され、そして、計算機1内に新たに製品検査データ記憶手段15と製品検査データ管理値記憶手段16とが設けられている。

【0048】計測装置14によって得られた半導体製品

の検査データは通信制御手段3-3に取得され、検査データはネットワーク2を介して製品検査データ記憶手段15に保存される。また製品検査データの上下限值など許容範囲を示すデータが、製品検査データ管理値記憶手段16に予め設定されている。ルールベース記憶手段6には上述したアラームコードと加工データに関するルールの他に、製品検査データをチェックするためのルールが記述されている。例えば製品検査データに関しては下記のようなルールを使用する。

【0049】（ルールの例5）

IF 製品検査データC1 > C1MAX THEN 対処メッセージ=M6.

（ルールの例4）

IF 製品検査データC1 < C1MIN THEN 対処メッセージ=M7.

【0050】上記ルールの中で、C1MAXとC1MINが製品検査データC1に対する管理値（上下限值）であり、前述の製品検査データ管理値記憶手段16に設定されている。推論手段7は、アラームコード記憶手段5に記憶されているアラームコードと、加工データ記憶手段12に記憶されている加工データと、加工データ管理値記憶手段13に記憶されている管理値と、製品検査データ記憶手段15に記憶されている製品検査データと、製品検査データ管理値記憶手段16に記憶されている管理値を入力し、ルールベース記憶手段6のルールを基に異常の原因とその対処方法を推論する。

【0051】その推論結果は推論結果表示手段10-1及び10-2に表示される。ここで、本実施形態の推論結果とメッセージの対応は、例えば次のようになっている。

【0052】

（推論結果）M1：推論結果M1に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M2：推論結果M2に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M3：推論結果M3に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M4：推論結果M4に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M5：推論結果M5に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M6：推論結果M6に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

（推論結果）M7：推論結果M7に対応した故障原因と対処方法を示すメッセージ

【0053】また、製品検査データ管理値記憶手段16に記憶されている管理値は、入出力手段11を使用してオペレータや技術者により修正や追加設定が可能である。

【0054】このように本実施形態では、半導体製造装

置のアラームコードと加工データに加えて製品の検査データをも用いて、半導体製造装置の異常を例えば知識工学的手法により推論し、その推論結果をオペレータ等に知らせるようにしているので、半導体製造装置の異常を見逃すことなく検知することができ、より正確な情報をオペレータ等に提供することができる。これにより、より確実に不良製品の作り込みを防止できると共に半導体製造装置の修復時間をより短縮することができる。

【0055】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、第1の発明である半導体製造装置の故障診断装置によれば、半導体製造装置で異常が発生した場合、アラームコードから異常の原因とその対処方法を推論し、その推論結果をオペレータ等に知らせるようにしているので、半導体製造装置を正常な状態に修復するまでの時間を短縮することができ、稼働率が向上する。

【0056】第2の発明である半導体製造装置の故障診断装置によれば、上記第1の発明において、ルールベースに基づいた推論を行っているので、故障診断に関する知識の修正や追加を容易に行うことができる。

【0057】第3の発明である半導体製造装置の故障診断装置によれば、半導体製造装置のアラームコードに加えて加工データも用いて、半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論するようにしているので、故障ではないが加工データが異常な状態を検知して速やかに対処することができるため、不良製品の作り込みを防止できると共に半導体製造装置の修復時間を短縮でき、稼働率が向上する。

【0058】第4の発明である半導体製造装置の故障診断装置によれば、上記第3の発明において、ルールベースに基づいた推論を行っているので、故障診断に関する知識の修正や追加を容易に行うことができる。

【0059】第5の発明である半導体製造装置の故障診断装置によれば、半導体製造装置のアラームコードと加工データに加えて製品の検査データをも用いて半導体製造装置の異常の原因並びにその対処方法を推論し、その推論結果をオペレータ等に知らせるようにしているので、半導体製造装置の異常を見逃すことなく検知し、より正確な情報をオペレータ等に提供することができる。これにより、半導体製造装置の異常に対して速やかに対処することができ、より確実に不良製品の作り込みを防止できると共に半導体製造装置の修復時間を短縮でき、

稼働率が向上する。

【0060】第6の発明である半導体製造装置の故障診断装置の特徴は、上記第5の発明において、ルールベースに基づいた推論を行っているので、故障診断に関する知識の修正や追加を容易に行うことができる。

【0061】第7の発明である半導体製造装置の故障診断方法によれば、上記第1の発明と同様の効果を奏することができる。

【0062】第8の発明である半導体製造装置の故障診断方法によれば、上記第3の発明と同様の効果を奏することができる。

【0063】第9の発明である半導体製造装置の故障診断方法によれば、上記第5の発明と同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る半導体製造装置の故障診断装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る半導体製造装置の故障診断装置の構成を示すブロック図である。

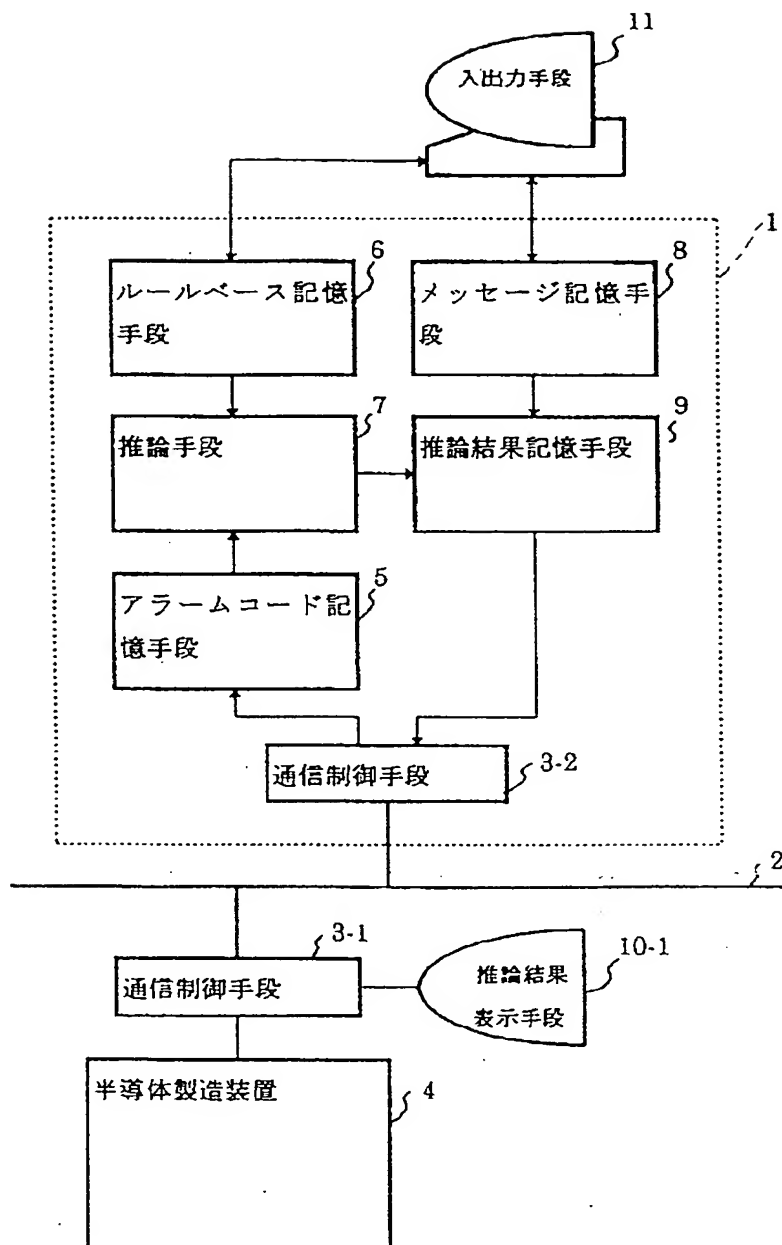
【図3】本発明の第3実施形態に係る半導体製造装置の故障診断装置の構成を示すブロック図である。

【図4】従来の半導体製造装置の故障診断機能を示すブロック図である。

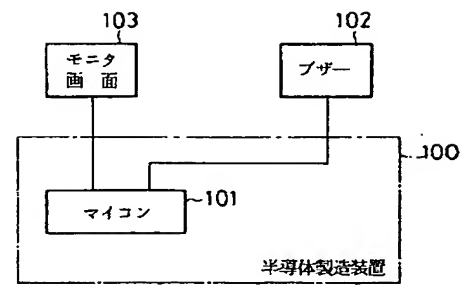
【符号の説明】

- 1 計算機
- 2 通信ネットワーク
- 3-1, 3-2, 3-3 通信制御手段
- 4 半導体製造装置
- 5 アラームコード記憶手段
- 6 ルールベース記憶手段
- 7 推論手段
- 8 メッセージ記憶手段
- 9 推論結果記憶手段
- 10-1 推論結果表示手段
- 10-2 推論結果表示手段
- 11 入出力手段
- 12 加工データ記憶手段
- 13 加工データ管理値記憶手段
- 14 計測装置
- 15 製品検査データ記憶手段
- 16 製品検査データ管理値記憶手段

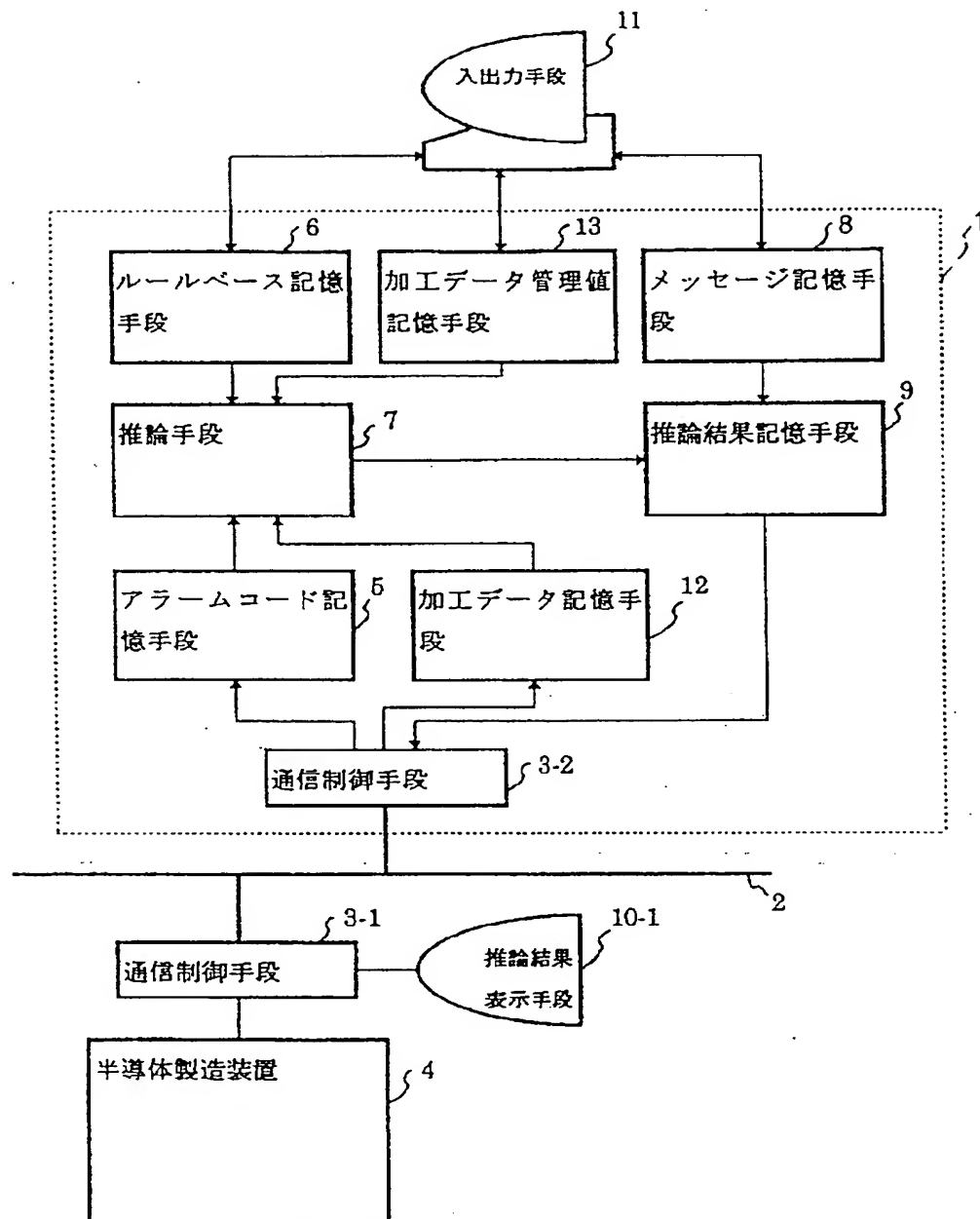
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

